1.3. Thép hợp kim cao

www.themegallery.com

1.3. Thép hợp kim cao

Thép với tổng hàm lượng các nguyên tố hợp kim lớn hơn 10%.

Đặc điểm:

- Đưa vào nguyên tố hợp kim có chủ ý.

- Với tính chất đặc biệt (không gỉ, chống rão nhiệt độ cao, độ cứng nhiệt độ cao…)

www.themegallery.com

1.3. Thép hợp kim cao

Phân loại một số thép hợp kim

1. Thép không gỉ
2. Thép maraging
3. Thép Mn cao
4. Thép dụng cụ hợp kim cao

www.themegallery.com

1.3. Thép hợp kim cao

Phân loại một số thép hợp kim

1. **Thép không gỉ**
2. Thép maraging
3. Thép Mn cao
4. Thép dụng cụ hợp kim cao

www.themegallery.com

1. Thép không gỉ

Giới thiệu chung

Ăn mòn là sự phá hủy kim loại do tác động của môi trường.

Có hai dạng ăn mòn:

- Hóa học
- Điện hóa

1. Thép không gỉ

Giới thiệu chung

Phân loại thép không gỉ

- Tạo ra thép có tổ chức 1 pha

- Thép hai pha thì có điện thế xấp xỉ nhau

1. Thép không gỉ

Giới thiệu chung:

- Thành phần cacbon thấp, các cặp pin ăn mòn hình thành ít, ăn mòn giảm.

- Thành phần crom hoặc niken tạo thép có tổ chức 1 pha, hoặc có tác dụng cân bằng điện thể điện cực giữa 2 pha trong thép.

www.themegallery.com

1. Thép không gỉ

Thép không gỉ mactenxit

- Hàm lượng Cr lớn hơn 13%; C 0,1-1%.

- Tổ chức ban đầu là Ferrit và cacbit crom, sau đó tôi thành M và ram tiếp theo.

1. Thép không gỉ

Tính chống ăn mòn:

- Cr làm thế điện cực giữa ferrit và cacbit cân bằng
- Tạo lớp oxit bảo vệ

www.themegallery.com

1. Thép không gỉ

Cơ tính:

+ Độ cứng, độ bền, tính chống ăn mòn mài mòn tốt

+ Ứng dụng cho các chi tiết như dao làm bếp chất lượng cao, bi chịu mài mòn, các loại van…

Ví dụ: 416; 420; 20X13….

www.themegallery.com

1. Thép không gỉ

Thép không gỉ Ferrit

- Cr trong khoảng 13-30%, C nhỏ hơn 0,12%; Al 0,2%
- Thép không chứa Ni
- Thép khó hàn
- Thép không gỉ chịu nhiệt (20-30% Cr)

1. Thép không gỉ

Cơ tính

- Độ bền khá
- Độ dẻo dai vừa phải
- Có từ tính
- Giới hạn đàn hồi cao hơn thép không gỉ Austenit

1. Thép không gỉ

Thép không gỉ Austenit

- Ni là nguyên tố mở rộng Austenit

- %C< 0,03% thì tổ chức là Aus ở nhiệt độ thường

1. Thép không gỉ

Đặc điểm

+ Tính chống ăn mòn cao

+ Không có từ tính

+ Chiếm 70% thép không gỉ

+ Giá thành đắt do có Ni, Cr

1. Thép không gỉ

Đặc điểm cơ tính:

+ Có tính dẻo, dễ biến dạng

+ Độ bền cao hơn thép không gỉ ferrit

+ Hóa bền mạnh bằng biến dạng dẻo

www.themegallery.com

1. Thép không gỉ

<u>Thép không gỉ hóa cứng tiết pha</u>

- Thành phần hóa học gần giống thép không gỉ Austenit
- Thêm một số nguyên tố Al, Nb, Ti

1. Thép không gỉ

Đặc điểm:

+ Cơ tính cao đạt được ngay cả C thấp

+ Hóa bền bằng hóa bền dung dịch rắn, biến dạng, tôi thành M

+ Ứng dụng làm kết cấu máy bay

1. Thép không gỉ

<u>Thép không gỉ song pha (Duplex Stainless steel)</u>

- Tổ chức tế vi hỗn hợp
- Chế tạo bằng thành phần hóa học và nhiệt luyện
- Thành phần: Cr >13%; Ni, Mo, N

www.themegallery.com

1. Thép không gỉ

Thép không gỉ song pha (Duplex Stainless steel)

(i) low cost molybdenum free DSS of the type 23Cr–4Ni–0·1N: these steels provide alternatives to AISI 304 and 316

(ii) DSS of the type 22Cr–5Ni–3Mo–0·17N, the corrosion resistance of which lies between AISI 316 and 6%Mo + N superaustenitic grades

(iii) 25%Cr DSS with varying contents of molybdenum and nitrogen, sometimes with added copper and tungsten: the PRE values lie in the range 30–39

(iv) super DSS of the type 25Cr–7Ni–3·7Mo–0·27N having PRE values greater than 40.

1. Thép không gỉ

Thép không gỉ song pha (Duplex Stainless steel)

Đặc điểm:

- Có cơ tính tốt
- Chống ăn mòn cao
- Tính hàn tốt

1.3. Thép hợp kim cao

Phân loại một số thép hợp kim

1. Thép không gỉ
2. **Thép maraging**
3. Thép Mn cao
4. Thép dụng cụ hợp kim cao

www.themegallery.com

2. Thép Maraging

Thành phần hóa học

Thép có hàm lượng C nhỏ, Ni từ 17 – 19%, Cr đưa vào trong thép để tăng tính chống ăn mòn.

Một số nguyên tố khác như Ti, Co, Mo

www.themegallery.com

2. Thép Maraging

Phương pháp xử lý nhiệt

- ✓ Austenit hóa ở nhiệt độ 815 ^{o}C để hòa tan các pha liên kim, sau đó làm nguội trong không khí.
- ✓ Nhận được M mềm do hàm lượng C thấp.

2. Thép Maraging

Phương pháp xử lý nhiệt

Hóa già tiếp theo ở nhiệt độ 480 – 500 ^{o}C trong 3 giờ các pha liên kim nhỏ mịn được tiết ra như Ni_3Ti, Fe_2Mo, Ni_3Mo, Ni_3Co.

Cơ tính là kết hợp giữa M và pha liên kim nhỏ mịn

www.themegallery.com

2. Thép Maraging

Đặc điểm cơ tính

- Cơ tính rất cao gọi là thép siêu bền
- Khả năng biến dạng cao
- Tính hàn tốt
- Tính ổn đinh kích thước cao
- Tính thấm tôi cao
- Có tính dẻo và không vết nứt

www.themegallery.com

2. Thép Maraging

Ứng dụng của thép:

- Chi tiết cần có độ bền cao
- Chịu ăn mòn (ở mức độ thấp)
- Chịu mài mòn
- Làm việc ở nhiệt độ đến 400°C

VD: Trục khuỷu, bánh răng, khuôn dập, kim hỏa trong súng

1.3. Thép hợp kim cao

Phân loại một số thép hợp kim

1. Thép không gỉ
2. Thép maraging
3. **Thép Mn cao**
4. Thép dụng cụ hợp kim cao

www.themegallery.com

3. Thép Hadfield

- This steel is in standard state, an alloy of Fe, C and Mn
- certain applications, other elements such as Cr, Ti, Al, Mo, B, V, etc are added.
- .Mn is a carbide forming element and forms Mn_3C and $(Fe, Mn)_3C$ in Hadfield steel.

www.themegallery.com

3. Thép Hadfield

- Mn mở rộng vùng Aus tạo ra tổ chức 1 pha ở nhiệt độ thường
- Aus có kiểu mạng lập phương tâm mặt, có độ dẻo dai cao, độ cứng thấp, dễ biến dạng

www.themegallery.com

3. Thép Hadfield

Khi chi tiết làm việc trong điều kiện áp lực cao, chịu va đập:

+ Aus bị biến dạng dẻo mạnh

+ Các hạt Aus bị chia nhỏ

+ Aus nhỏ chuyển biến thành M do ứng suất lớn

+ Độ cứng cao do hàm lượng C trong thép cao

www.themegallery.com

3. Thép Hadfield

Đặc điểm chế tạo:

- Khó gia công cắt gọt
- Chế tạo bằng phương pháp đúc
- Tôi ở nhiệt độ 1050 – 1100°C, giữ nhiệt và tôi trong nước
- Nguội chậm tạo ra M, cacbit và Au

3. Thép Hadfield

- The structure of the unit consists of austenitic and grain boundary carbide phase.
- To provide optimum toughness, the structure of the Hadfield steel should be austenitic single-phase.
- Twin strain has a great contribution to plastic deformation of this steel.

www.themegallery.com

3. Thép Hadfield

- Two phenomena:
  - ✓ Dislocation accumulation
  - ✓ Formation of twins during plastic deformation
- Mechanism: mechanical twinning, dynamic strain aging, and the confrontation between dislocations with stacking faults

www.themegallery.com

4. Thép dụng cụ hợp kim

Đặc điểm chung:

+ Thép hợp kim trung bình hoặc cao

+ Có tính tổng hợp cao

+ Chịu nhiệt tốt

+ Dụng cụ cắt cơ khí, khuôn dập, khuôn dùng

+ Cơ tính đạt được nhờ nhiệt luyện tôi ram, xử lý bề mặt

www.themegallery.com

4. Thép dụng cụ hợp kim

Đặc điểm chế tạo:

+ Hợp kim cao: W, Cr, V

+ Tốc độ nguôi tới hạn nhỏ

+ Tính ổn định M cao do có nguyên tố hợp kim

+ Cacbit làm thép bền ở nhiệt độ cao

4. Thép dụng cụ hợp kim

Đặc điểm chế tạo:

Tiết cacbon và nguyên tố hợp kim ra khỏi mactenxit tôi cũng làm thể tích M giảm đi, Aus dư ít bị chèn ép hơn nên sẽ dễ chuyển biến hơn.

Bên cạnh đó khi ram, Aus dư cũng tiết bớt nguyên tố hợp kim dưới dạng cacbit, chúng trở nên nghèo nguyên tố hợp kim hơn nên tăng Ms, Mf

www.themegallery.com

4. Thép dụng cụ hợp kim

Đặc điểm chế tạo:

+ Khi làm nguôi trong ram Au dư chuyển thành M, độ cứng tăng lên

+ Austenit hóa ở nhiệt độ rất cao

+ Độ thấm tôi lớn

+ Hệ số dẫn nhiệt thấp

www.themegallery.com

Chương 2. Gang

www.themegallery.com

2.1. Đặc điểm chế tạo và phân loại

Gang được sản xuất từ **quặng** bằng các công nghệ khác nhau có thành phần hóa học gồm có **Fe, C, Mn, S, P…**

Thành phần hóa học:

- Fe
- C: 2-4%
- Si: 0,5-4%
  Mn: 0,2-1,5%
- P < 0,7%
  S < 0,15 %

Đặc điểm

- ✓ Vật liệu phổ biến trong CTM
- ✓ Tính đúc tốt hơn thép
- ✓ Giá thành rẻ
- ✓ Cơ tính kém hơn thép
- ✓ Tính chống rung tốt

www.themegallery.com

2.1. Đặc điểm chế tạo và phân loại

Phân loại:

- Gang trắng: Không có graphit
- Gang xám
- Gang dẻo
- Gang cầu

Hình dạng Graphit trên nền thép

2.1. Đặc điểm chế tạo và phân loại

Ảnh hưởng của một số nguyên tố hk đến gang

- ✓ Si: một phần thay thế cho C đồng thời thúc đẩy sự hình thành graphite
- ✓ S: Tính chảy loãng của gang; cản trở Graphit
- ✓ P: Tăng tính chảy loãng

www.themegallery.com

2.1. Đặc điểm chế tạo và phân loại

Ảnh hưởng của Si:

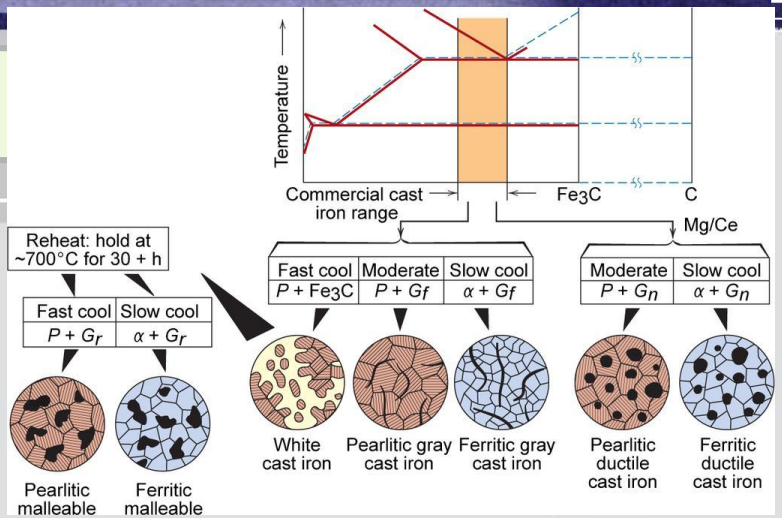
- (%C +% Si) > 6% graphit hóa xảy ra mạnh
- (%C +% Si): 5 - 6%: tạo một lượng peclit
- (%C +% Si): 4,2 - 4%: C nằm ở Fe_3C nhiều
- (%C +% Si): < 4,0-4,3%: không có Graphit

www.themegallery.com

2.1. Đặc điểm chế tạo và

Đặc điểm và phân loại

Phân loại gang theo hình dang graphit và pha nền trong cấu trúc của gang



Gang xám (GX-$\sigma_{b\ kéo}$ - $\sigma_{b\ uốn}$	Gang dẻo (GZ-σb kéo -δ	Gang cầu (GC-σb kéo - δ
Tổ chức tế vi: - Gr tấm + nên (F, F+P, P) **Cơ tính:** - σ_b gang = 1/3-1/5 $\sigma_{thép}$ - Tính chống mài mòn tốt - Dễ cắt gọt (Độ cứng 150-250 HB) **Ứng dụng:** - Vỏ nắp máy, vỏ hộp giảm tốc	**Tổ chức tế vi**: - Gr cụm bông + nên (KL) **Cơ tính:** - σ_b lớn hơn gang xám - Chịu va đập tốt - Tính dẻo tốt (6%) **Ứng dụng:** - Trục khuỷu, guốc phanh,..	**Tổ chức tế vi:** - Gr cầu+ nên (KL) **Cơ tính:** - Ít làm giảm cơ tính nền - Tương đương CT38, C45 - Tính dẻo cao (5-15%) - Cứng trung bình (200HB) **Ứng dụng:** - Trục khuỷu, trục cán.

www.themegallery.com

2.2 Gang xám

Đặc điểm:

- Cấu trúc cụm nhiều graphit tấm nối với nhau
- Điểm nối các tấm là mầm graphit đầu tiên
- Graphit tấm là dạng tự nhiên của graphite (đạt được khi đúc với tốc độ chậm)
- Mép của tấm thường nhọn

www.themegallery.com

2.2 Gang xám

Đặc điểm:

- Có độ bền nén cao
- Tính công nghệ cao
- Tính chống mài mòn cao
- Chống mỏi nhiệt, dẫn nhiệt tốt, có khả năng tự bôi trơn

www.themegallery.com

2.2 Gang xám

Các biện pháp nâng cao cơ tính:

- Giảm bớt lượng cacbon
- Thực hiện biến tính để được graphit nhỏ mịn, phân bố đồng đều
- Hợp kim hóa nền
- Nhiệt luyện tôi và ram

www.themegallery.com

2.3. Gang cầu

Đặc điểm hình thái

- Graphit hình cầu (biến tính gang xám lỏng bằng magie)
- Hàm lượng S thấp
- Khống chế nguyên tố cản trở cầu hóa Ti, Al, Sn
- Si cao hơn (đến 2,4%) độ bền cao
- Có thể hợp kim hóa bằng Ni, Mn để nâng cao hiệu quả tôi ram
- Mg đưa vào đúng hàm lượng

www.themegallery.com

2.3. Gang cầu

Đặc điểm hình thái

- Áp dụng đối với các chi tiết hình dạng phức tạp
- Tạo hình thuận lợi bằng phương pháp đúc
- Áp dụng để sx trục khuỷu của động cơ
- Làm việc trong điều kiện chịu tải phức tạp
- Chịu tải trọng lớn
- Chịu mài mòn

www.themegallery.com

2.4. Gang dẻo

Đặc điểm hình thái

- Ủ gang trắng (không hợp kim) tạo ra gang dẻo
- Graphit trong gang có dạng bông

www.themegallery.com

2.4. Gang dẻo

Đặc điểm cơ tính

- Độ dẻo tương đương gang cầu
- Gang dẻo ferrit dẻo hơn vì có C thấp
- Nhiệt độ nung cao hơn sẽ làm giảm độ bền tăng độ dẻo dai
- Quy trình ủ gang dẻo rất dài (40-75 giờ), do vậy giá thành cao.

www.themegallery.com